植物分类学报 24 (3): 177—185 (1986)
Acta Phytotaxonomica Sinica

中国鼠李科枣族花粉形态的研究

张玉龙　　陈艺林
（中国科学院植物研究所）

摘要　本文作者对国产鼠李科枣族6属19种的花粉形态进行了光学显微镜和扫描电镜的观察，根据孔沟交界处四块加厚的程度和所形成的H形明显与否以及纹饰的不同作出了分属检索表。同时根据花粉形态特征讨论了有关属的分类学上的问题。

关键词　花粉形态，鼠李科，枣族，H形。

枣族是鼠李科（Rhamnaceae）中的一个大族，它包括20个属，其中我国有马甲子属 *Paliurus* Tourn. ex Mill.)，枣属（*Ziziphus* Mill.），勾儿茶属（*Berchemia* Neck.），苞叶(木属（*Chaydaia* Pitard），小勾儿茶属（*Berchemiella* Nakai）和猫乳属（*Rhamnella* Miq.）等6属[3]，关于本族的花粉形态除在一些专著中分别作过零星的报道外（例如《中国植物花粉形态》[1]记载了3属6种；G. Erdtman[4]记载了3属；黄增泉[5]记载了3属7种；岛仓巳三郎[11]记载了4属4种），迄今尚缺乏系统的研究。作者在中国植物志该科已经出版的基础上，对本族上述各属的19种花粉分别进行了光学显微镜和扫描电镜的观察，试图为本科的系统分类提供孢粉学资料，并为化石花粉的鉴定提供参考依据。

材料和方法

花粉材料除1种外均采自中国科学院植物研究所植物标本室的腊叶标本。在光学显微镜下观察的材料全部用醋酸酐分解法处理；扫描电镜下观察的材料系先将花粉放在双面胶纸上，喷金镀膜，然后观察照相。

观察结果

本族各属的花粉主要为扁球形或近扁球形，少数为近球形，极面观为钝三角形。极轴长13.1—26.1μm，赤道轴长16.5—29.6μm，其中以勾儿茶属（*Berchemia*）的花粉较小。三孔沟，沟一般细长，内孔横长，两端与外壁变薄部分相连形成H形，在沟与内孔交界处，有四块明显的加厚，有时加厚不明显而连成一圈。在扫描电镜下观察，可以看见这种加厚明显向外隆起，这不仅是本族花粉的特征，同时也是鼠李科花粉共有的特征之一。外壁厚度为1.5—2.7 μm，分层性明显或不明显，如分层明显，内外层厚度几相等。外壁纹饰在光学显微镜下，一般模糊不清，少数则呈不清楚的细网状；但在扫描电镜下则纹饰明显，分别呈细网状，细网-穴状，小穴状，条网状或短条状等。

虽然本族各属的花粉形态比较一致，但是根据孔沟交界处四块外壁加厚的程度及所形成的H形明显与否和纹饰的不同可以区别（表1）。

表 1 中国枣族各种

Table 1 Morphological characteristics of

种名 Name of species	形状 Shape	大小 Size (μ)	萌发孔 Aperture
猫乳 *Rhamnella franguloides*	近扁球形 Suboblate	23.4(20.9—25.2)×25.7 (23.5—27.8)	三孔沟,四块加厚较大而明显,H形明显 3-colporate, 4 thickenings rather large and distinct, H-shape distinct
卵叶猫乳 *Rh. wilsonii*	同上 Ditto	21.1(19.1—24.4)×23.4 (21.8—26.1)	三孔沟,四块加厚较大而明显,并沿沟边延长,H形明显 3-colporate, 4 thickenings rather large and distinct, stretched along colpus, H-shape distinct
川滇猫乳 *Rh. forrestii*	扁球形 Oblate	21.1(19.1—25.2)×24.6 (21.8—27)	同上 Ditto
多脉猫乳 *Rh. martinii*	同上 Ditto	19.8(17.4—22.6)×22.6 (20—26.1)	同上 Ditto
苞叶木 *Chaydaia rubrinervis*	近扁球形 Suboblate	23.2(19.4—26.1)×25.4 (23.5—27)	三孔沟,四块加厚大而明显,H形极明显 3-colporate, 4 thickenings large and distinct, H-shape very distinct
小勾儿茶 *Berchemiella wilsonii*	扁球形 Oblate	20.6(17.4—23.5)×25.8 (20.9—27.8)	三孔沟,四块加厚较大而明显,并沿沟边延长,H形明显 3-colporate, 4 thickenings rather large and distinct, stretched along colpus, H-shape distinct
日本小勾儿茶 *B. berchemiaefolia*	同上 Ditto	20.1(18.3—21.8)×23.8 (20.9—26.1)	同上 Ditto
铁包金 *Berchemia lineata*	近球形 Subspheroides	22.7(20.9—25.2)×21.7 (20—25.2)	三孔沟,四块加厚小,有时连成一圈 3-colporate, 4 thickenings small, sometimes forming a ring
云南勾儿茶 *B. yunnanensis*	同上 Ditto	20(17.4—21.8)×20.1 (19.1—21.8)	三孔沟,四块加厚小,H形较明显 3-colporate, 4 thickenings small, H-shape rather distinct
大叶勾儿茶 *B. huana*	近扁球形-近球形 Suboblate-Subspheroidal	16.7(15.7—18.3)×18.1 (16.5—20)	三孔沟,四块加厚小,不明显,沟不明显 3-colporate, 4 thickenings small and indistinct, colpi indistinct
毛背勾儿茶 *B. hispida*	近扁球形 Suboblate	16.7(13.1—17.4)×18.3 (16.5—20)	三孔沟,四块加厚小,H形较明显 3-colporate, 4 thickenings small, H-shape rather distinct

花粉形态特征

pollen grains of Chinese Zizipheae

外　壁 Exine	纹　饰 Ornamentation		图　版 Plate
	光学显微镜 LM	扫描电镜 SEM	
厚 1.7 μm，内外层厚度几相等 1.7μm thick, sexine as thick as nexine	模糊 Obscure	细网状，网眼呈穴状，网脊较粗 Finely reticulate, lumina foveolate, muri rather coarse	2:10—14
同上 Ditto	模糊细网状 Obscurely reticulate	细网状，网眼呈穴状 Finely reticulate, lumina foveolate	2:24—28
厚 1.7μm，分层不明显 1.7 μm thick, stratification indistinct	模糊 Obscure	细网状，网眼较大 Finely reticulate, lumina rather large	2:15—18
同上 Ditto	模糊细网状 Obscurely reticulate	细网状，网眼呈穴状 Finely reticulate, lumina foveolate	2:19—23
厚 2.6μm 内外层厚度几相等 2.6μm thick, sexine as thick as nexine	模糊 Obscure	细网状，网眼不明显，网脊粗糙 Finely reticulate, lumina indistinct, muri coarse	1:29—33
厚 1.7μm，内外层厚度几相等 1.7μm thick, sexine as thick as nexine	同上 Ditto	没有材料 No information	2:7—9
同上 Ditto	同上 Ditto	细网状，网眼不明显，网脊粗糙 Finely reticulate, lumina indistinct, muri coarse	2:1—6
厚 1.7μm，内外层厚度几相等或分层不明显 1.7μm thick, sexine as thick as nexine or stratification indistinct	同上 Ditto	细网-穴状，网眼较大 Finely reticulate-foveolate, lumina rather large	1:1—5
厚 1.7 μm，分层不明显 1.7 μm thick, stratification indistinct	同上 Ditto	小穴状 foveolate	1:6—11
厚 1.7μm，内外层厚度几相等或分层不明显 1.7 μm thick, sexine as thick as nexine or stratification indistinct	同上 Ditto	小穴状 foveolate	1:23—28
同上 Ditto	同上 Ditto	细网-穴状 Finely reticulate-foveolate	1:17—22

种名 Name of species	形状 Shape	大小 Size (μ)	萌发孔 Aperture
黄背勾儿茶 *B. flavescens*	近球形 Subspheroidal	20.4(19.1—21.8)×20.5 (19.1—21.8)	同上 Ditto
马甲子 *Paliurus ramosissimus*	扁球形 Oblate	22.4(20.9—24.4)×26.4 (21.8—29.6)	三孔沟,四块加厚小,H形不明显,沟不明显 3-colporate, 4 thickenings small, H-shape indistinct, colpi indistinct
铜钱树 *P. hemsleyanus*	近扁球形-近球形 Suboblate-subspheroidal	22(19.1—24.4)×23.7 (20.9—26.1)	三孔沟,四块加厚小,H形不明显,孔较大 3-colporate, 4 thickenings small, H-shape indistinct, poresrather large
硬毛马甲子 *P. hirsutus*	扁球形 Oblate	20.4(17.4—21.8)×24.8 (22.6—27.8)	三孔沟,四块加厚小,有时连成一圈 3-colporate, 4 thickenings small, sometimes forming a ring
毛果枣 *Ziziphus attopensis*	近扁球形 Suboblate	21(18.3—22.6)×23.8 (21.8—27)	三孔沟,四块加厚小,H形较明显 3-colporate, 4 thickenings small, H-shape rather distinct
皱枣 *Z. rugosa*	近球形 Subspheroidal	23.6(20—26.1)×25.5 (21.8—26.1)	三孔沟,四块加厚小,有时连成一圈 3-colporate, 4 thickenings small, sometimes forming a ring
印度枣 *Z. incurva*	扁球形 Oblate	21.5(19.1—23.5)×24.7 (22.6—26.1)	同上 Ditto
枣 *Z. jujuba*	近球形 Subspheroidal	22(20—23.5)×23.6 (22.6—24.4)	三孔沟,四块加厚小,H形不明显 3-colporate, 4 thickenings small, H-shape indistinct

花粉分属检索表

1.孔沟交界处加厚较大而明显,H形明显或极明显

  2.加厚不沿沟边延长,H形极明显……………………………………**苞叶木属 Chaydaia** Pitard

  2.加厚常沿沟边延长, H形明显………………………………………………………………

    3 纹饰细网状,网眼呈穴状, 网脊稍粗糙…………………………**猫乳属 Rhamnella** Miq.

    3 纹饰细网状, 网眼不明显, 网脊粗糙…………………………**小勾儿茶属 Berchemiella** Nakai

1.孔沟交界处加厚较小, H形不大明显……………………………………………………………

  4.纹饰条网状或极短条状……………………………………**马甲子属 Paliurus** Tourn. ex Mill.

  4.纹饰细网状、短条状或细网-穴状、小穴状………………………………………………………

表 1 （续）

外　壁 Exine	纹　饰 Ornamentation		图版 Plate
	光学显微镜 LM	扫描电镜 SEM	
同上 Ditto	同上 Ditto	小穴状 foveolate	1:12—16
厚 1.7μm，分层不明显 1.7μm thick, stratification indistinct	模糊细网状 Obscurely reticulate	条一网状 Striate-reticulate	3:28—31
同上 Ditto	模糊 Obscure	条一网状 Striate-reticulate	3:24—27
同上 Ditto	同上 Ditto	极短条状 Very shortly striate	3:20—23
厚 1.5μm，分层不明显 1.5μm thick, stratification indistinct	同上 Ditto	细网状，网脊较粗糙 Finely reticulate, muri rather coarse	3:16—19
厚 1.7μm 分层不明显 1.7μm thick, stratification indistinct	同上 Ditto	短条状 Shortly striate	3:6—10
厚 1.7μm，内外层厚度几相等或分层不明显 1.7μm thick, sexine as thick as nexine or stratification indistinct	同上 Ditto	细网状，网脊较粗糙 Finely reticulate, muri rather coarse	3:1—5
厚 1.5μm，分层不明显 1.5μm thick, stratification indistinct	模糊细网状 Obscurely reticulate	粗短条状 Coarsely and shortly striate	3:11—15

5.纹饰细网状、短条状……………………………………………………………… **枣属 Ziziphus** Mill.

5.纹饰细网-穴状、小穴状…………………………………………………… **勾儿茶属 Berchemia** Neck.

1.马甲子属 Paliurus Tourn, ex Mill.

花粉为扁球形或近扁球形，少数为近球形。大小为 17.4—24.4×20.9—29.6μm，三孔沟，孔沟交界处四块加厚较小，有时连成一圈，H形不明显。外壁厚度为 1.7μm，分层性不明显，在光学显微镜下纹饰模糊。在扫描电镜下为条网状或极短的条状（图版 3:20—31）。

本属为落叶乔木或灌木。6 种，分布于欧洲南部和亚洲东部及南部。我国有 5 种，分布于西南、中南、华东各省区。

2. 枣属 **Ziziphus** Mill.

花粉为扁球形,近扁球形或近球形。大小为 18.3—26.1×21.8—27μm。三孔沟,孔沟交界处四块加厚较小,有时形成一圈, H形不大明显。外壁厚度为 1.7 μm, 分层明显或不明显; 分层明显者, 内外层厚度几相等。在光学显微镜下纹饰模糊,其中枣(*Z. jujuba* Mill.) 为模糊细网状;在扫描电镜下纹饰为细网状, 网脊较粗, 或为短条状(图版 3:1—19)。

本属为落叶或常绿乔木,或藤状灌木。约 100 种,主要分布于亚洲和美洲的热带和亚热带地区,少数种在非洲和两半球温带也有分布。我国有 13 种 3 变种, 除枣和无刺枣在我国各地均有栽培外,主要产于西南和华南地区。

3. 苞叶木属 **Chaydaia** Pitard

花粉为近扁球形。大小为 19.4—26.1×23.5—27μm。三孔沟, 孔沟交界处四块加厚大而明显, H形极明显。外壁厚度为 2.6μm, 内外层厚度几相等。在光学显微镜下纹饰模糊,在扫描电镜下为细网状,网眼不明显,网脊粗糙(图版 1:29—33)。

本属为常绿灌木或藤状灌木。2 种,分布于我国和越南,我国仅有苞叶木 (*C. rubrinervis* (Lévl.) C. Y. Wu ex Y. L. Chen) 1 种,分布于广东、广西、云南和贵州。

4. 勾儿茶属 **Berchemia** Neck.

花粉为近球形或近扁球形。体积在本族中较小,大小为 13.1—25.2×16.5—25.2 μm, 三孔沟,孔沟交界处四块加厚较小,有时连成一圈,H形一般不明显。外壁厚度为 1.7μm, 分层性明显或不明显;分层明显者,内外层厚度几相等。在光学显微镜下纹饰模糊, 在扫描电镜下为细网-穴状或小穴状(图版 1:1—28)。

本属为藤状或直立灌木,稀小乔木。约 23 种, 主要分布于亚洲东部至东南部温带和热带地区。我国有 20 种, 6 变种,主要分布于西南、华南、中南及华南地区。

5. 小勾儿茶属 **Berchemiella** Nakai

花粉为扁球形。大小为 17.4—23.5×20.9—27.8μm。三孔沟,孔沟交界处四块加厚较大而明显,并沿沟边延长,H形明显。外壁厚度为 1.7 微米, 内外层厚度几相等。在光学显微镜下纹饰模糊,在扫描电镜下为细网状纹饰,网眼不明显,网脊粗糙(图版 2:1—9)。

本属为乔木或灌木。3 种,分布于我国和日本,我国全产,分布于安徽、湖北和云南。

6. 猫乳属 **Rhamnella** Miq.

花粉为扁球形或近扁球形。大小为 17.4—25.2×20—27.8μm。三孔沟, 孔沟交界处四块加厚较大而明显,H形明显,常沿沟边延长。外壁厚度为 1.7μm, 内外层厚度几相等或分层性不明显。在光学显微镜下纹饰模糊或为不明显细网状,在扫描电镜下为细网状,网眼呈穴状,网脊稍粗糙(图版 2:10—28)。

本属为落叶灌木或小乔木。7 种,分布于中国,朝鲜和日本。我国均产, 分布于西南部至中部。

本文各种的花粉形态特征详见表 1。

讨 论

1. 根据花粉孔沟交界处,四块加厚的情况以及H形明显的程度,本族花粉可以分为二

个组，(1)加厚较大而明显，在有些种类，加厚并沿沟边延长，H形明显，例如小勾儿茶属(*Berchemiella*)，苞叶木属（*Chaydaia*）和猫乳属(*Rhamnella*)；(2) 加厚较小，有时连成一圈，H形不大明显，例如勾儿茶属（*Berchemia*），马甲子属（*Paliurus*）和枣属（*Ziziphus*)。另外在扫描电镜下，各属花粉的纹饰也各有不同，如马甲子属为条网状或极短条状（图版3:23，27，30)，枣属为细网状或短条状(图版 3:9，15，18)，勾儿茶属为细网-穴状或小穴状(图版 1:5，11，16，20，28)，其他属主要为细网状，但网脊粗细，网眼大小以及明显与否也不一致。因此上述这些特征，可用以区分本族各属，并为分类学家进一步探讨本族的分类和演化关系提供孢粉学依据。

2. 关于小勾儿茶属（*Berchemiella*）和勾儿茶属（*Berchemia*）的概念，前人一直存在着两种绝然不同的观点。小泉秀雄(H. koidzumi, 1925)[7]，大井次三郎(J. Ohwi, 1965)[9]和北村四郎（S. Kitamura, 1971)[6]等日本学者，根据两属均具有内侧增厚且包围子房一半或下半部的花盘这个共同的特征，而将前者并入勾儿茶属作为同一个属的一个组来处理。与此相反，中井猛之进（T. Nakai, 1923)[8]，山崎敬（T. Yamazaki, 1973)[13] 和 K. Suessenguth (1953)[12] 等人则认为小勾儿茶属具有裂至基部，并与茎离生的托叶，萼片内面的中肋中部有喙状突起等特征，而与托叶基部合生而抱茎，下部沿茎着生，萼片内面的中肋中部无喙状突起的勾儿茶属有明显的区别，而主张两者应分立成两个独立的属。本文后一作者之一在其发表的《中国勾儿茶属及其邻属的研究》[2] 一文中曾经明确指出“在花盘的形态和发育上，这两个属存在明显的不同”，因而也赞同将两属分立的主张。

通过对本族花粉观察的结果，我们发现勾儿茶属和小勾儿茶属在其花粉形态上同样也存在比较明显的差异。前者的花粉在其孔沟交界处，四块加厚较小，有时连成一圈，H形不大明显，纹饰为细网-穴状或小穴状(图版 1:1—28)，而后者四块加厚较大而明显，常沿沟边延长，H形明显，纹饰为细网状，网脊粗糙(图版 2:1—9)。因此我们认为无论是依据花的形态特征或是根据花粉的形态特征，都说明把小勾儿茶属和勾儿茶属分立的论点较为合理。

3. 从外部形态上，勾儿茶属，小勾儿茶属苞叶木属和猫乳属等均具有椭圆形或近圆柱形的核果；叶脉羽状和无托叶刺等特征，反映了它们之间具有较密切的亲缘关系，但是勾儿茶属的花盘在结果时明显发育增大成盘状或皿状，宿存于核果基部和萼筒之间，而与其他三属全然不同。从我们对上述各属花粉形态观察的结果也可以明显看出勾儿茶属与其他三属存在较大的差异，如前所述勾儿茶属的花粉孔沟交界处四块加厚较小，有时形成一圈，H形不大明显；相反，在其他三属，四块加厚较大而明显。此外在猫乳属和小勾儿茶属加厚部分还沿沟边延长。日本学者山崎敬（T. Yamazaki)[13] 根据苞叶木属和猫乳属两者均具有不包围子房的花盘，花序腋生等特征，曾主张将两属合并。本文后一作者则认为苞叶木属的花盘较厚，花序常着生于具苞叶状叶的花枝上，常绿灌木和叶革质等特征仍赞同苞叶木属与猫乳属应分立成独立的属。从花粉形态方面，也显示出两属之间的不同。因此我们认为将苞叶木属和猫乳属分立这一处理是适宜的。从花粉形态方面看，猫乳属和小勾儿茶属在亲缘关系上似乎比和勾儿茶属更为接近。而苞叶木属在亲缘上的位置正如《中国植物志》(48 卷第 1 分册)[3]中指出的“可以认为苞叶木属是介乎猫乳属和小勾儿茶属之间的一个过渡的类群”。

附录：采用花粉材料一览表 *Rhamnella franguloides* (Maxim.) Weberb. 江苏南京，刘昉勋 607 号；花粉编号 12291。*Rh. wilsonii* Schneid. 四川马尔康，姜恕、金存礼 01043 号；花粉编号 12294。*Rh. forrestii* W. W. Smith 西藏昌都，昆明植物所 8857 号；花粉编号 12290。*Rh. martinii* (Lévl.) Schneid. 四川金佛山，熊济华、周子林 91594 号；花粉编号 12293。*Chayaia rubrinervis* (Lévl.) C. Y. Wu ex Y. L. Chen 云南，王启无 77943 号；花粉编号 12285。*Berchemiella wilsonii* (Schneid.) Nakai 湖北西部，E. H. Wilson 3388 号；花粉编号 12371。*B. berchemiaefolia* (Makino) Nakai 日本，H. Muroi 1293 号；花粉编号 12370。*Berchemia lineata* (L.) DC. 福建厦门鼓浪屿，周 792 号；花粉编号 12278。*B. yunnanensis* Franch. 四川康定，方文培等 10514 号；花粉编号 12284。*B. huana* Rehd. 浙江天目山，浙江植物资源普查队 2911 号，花粉编号 12276。*B. hispida* (Tsai et Feng) Y. L. Chen et P. K. Chou 贵州，北京植物所毕节队 537 号；花粉编号 12275。*B. flavescens* (Wall.) Brongn. 四川武平，四川大学生物系 10594 号；花粉编号 12273。*Paliurus ramosissimus* (Lour.) Poir. 湖南，钟补求 977 号；花粉编号 12289。*P. hemsleyanus* Rehd. 陕西秦岭，Fenzel 557 号；花粉编号 12286。*P. hirsutus* Hemsl. 江西庐山，聂敏祥 07458 号；花粉编号 12287。*Ziziphus attopensis* Pierre 广西扶绥，陈少卿 12256 号；花粉编号 12295。*Z. rugosa* Lam. 海南崖县，侯宽昭 70537 号；花粉编号 12278。*Z. incurva* Roxb. 云南，中苏云南考察团 8317 号；花粉编号 12299。*Z. jujuba* Mill. 甘肃武城，何业祺 3857 号；花粉编号 12296。

参 考 文 献

[1] 中国科学院植物研究所形态室孢粉组，1960：中国植物花粉形态，科学出版社，210—212 页。
[2] 陈艺林、周邦楷，1982：中国勾儿茶属及其邻属的研究，东北林学院植物研究室汇刊，**5**(5)：1—26 页。
[3] 陈艺林、周邦楷，1982：中国植物志第四十八卷第一分册(鼠李科)，科学出版社，97—144 页。
[4] Erdtman, G., 1952: Pollen Morphology and Plant Taxonomy/Angiosperms, Almquist & Wiksells, Oxford 377—378.
[5] Huang Tseng-chieng (黄增泉), 1972: Pollen Flora of Taiwan, Nat. Taiwan Univ. Bot. Depart. 192—193.
[6] Kitamura, S. (北村四郎), 1971: 原色日本植物图鉴, 246—247。
[7] Koidzumi, H. (小泉秀雄), 1925: *Bot. Mag.* Tokyo **39**: 20—23.
[8] Nakai, T., 1923: Genera nova Rhamnacearum etc. *Bot. Mag.* Tokyo 37: 29—30.
[9] Ohwi, J. (大井次三郎), 1956: Flora Japan, 615.
[10] Schnieder, C. K,. 1914: Plantae Wilsonianae **2**: 231—221.
[11] Shimakura, M. (岛仓巳三郎), 1973: Palynomorphs of Japanese Plants, Special Publication from the Osaka Museum of Natural History, Vo. **5**: 31.
[12] Suessenguth, K., 1953: Die natürlichen Pflanzenfamilien 2 Aufl. Band **20d**: 141—146.
[13] Yamazaki, T. (山崎敬), 1973: On Rhamnella and its allied Genera, *Journ. Jap. Bot.* **48**(1): 30—32.

STUDIES ON THE POLLEN MORPHOLOGY OF TRIBE ZIZIPHEAE OF RHAMNACEAE IN CHINA

ZHANG YU-LONG CHEN YI-LING

(Institute of Botany, Academia Sinica)

Abstract Pollen morphology of Chinese 19 species representing 6 genera in the tribe Zizipheae Brongn., Rhamnaceae, was examined under light microscope and scanning electron microscope. The pollen grains oblate or suboblate, rarely subspheroidal. Polar axis 13.1—26.1 μm long, equatorial axis 16.5—29.6 μm long, 3-colporate, colpus generally narrow, ora lalongate, with two ends connected with the thinned part of exine, forming a H-shape. There are 4 thickenings where colpi and ora pass across, or sometimes the thickenings indistinct, forming a ring. Stratification conspicuous or inconspicuous. Ornamentation of exine obscure, rarely obscurely reticulate under light microscope, but conspicuously fine-reticulate, finely reticulate-foveolate, foveolate, striate-reticulate and shortly striate under scanning electron microscope.

A key to the genera based on pollen grains is provided and the general morphology of 6 genera: *Paliurus, Ziziphus, Chaydaia, Berchemia, Berchemiella* and *Rhamnella* are described.

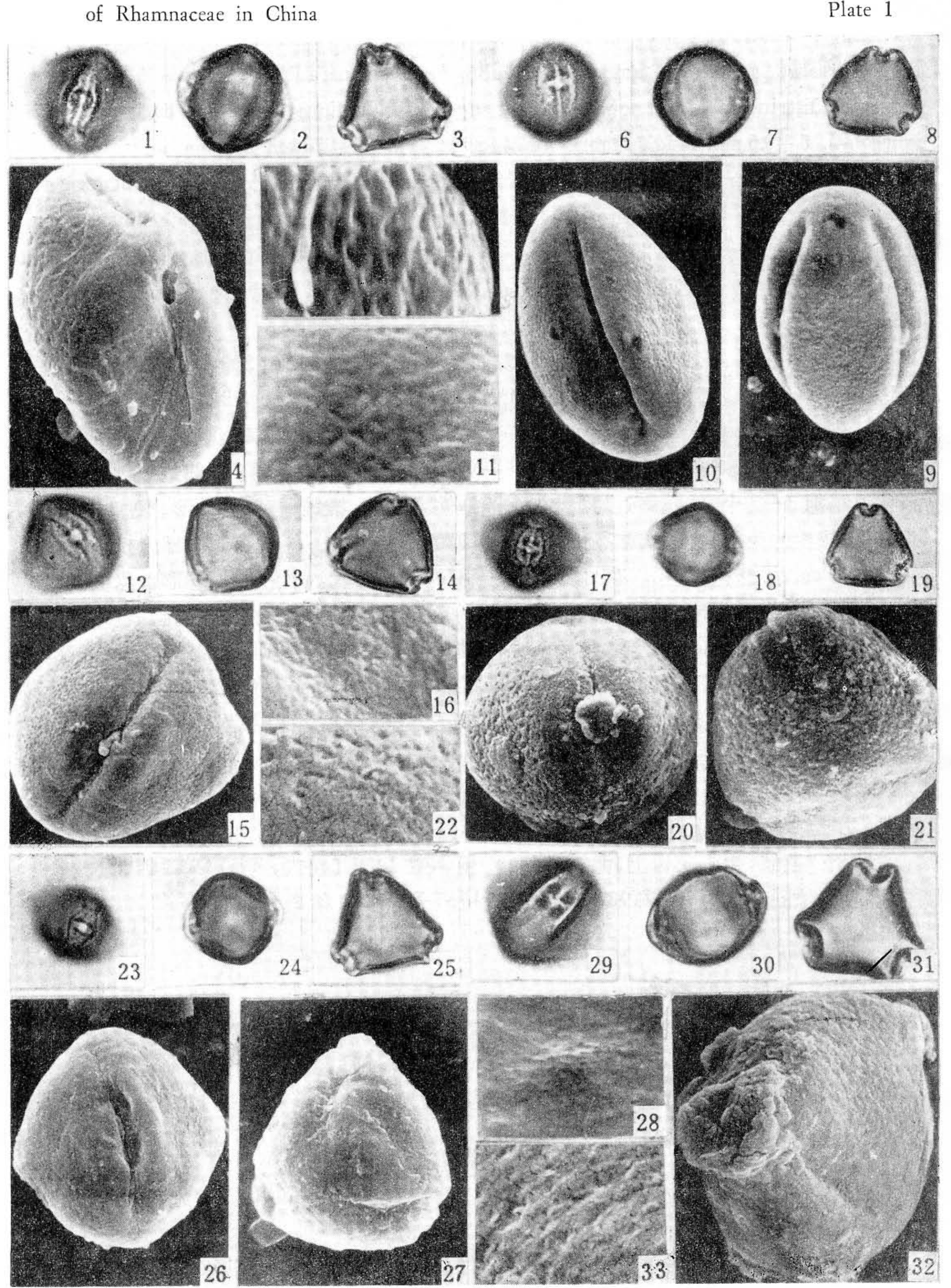
Based on 4 thickenings and H-shape, pollen grains of the tribe Zizipheae may be divided into two groups: 1. the four thickenings rather larger and conspicuous, or stretched along the colpus in some species, H-shape distinct, e.g. in ***Berchemiella, Chaydaia*** and ***Rhamnella,*** and 2. the four thickenings smaller, sometimes forming a ring, H-shape more or less conspicuous, e.g. in ***Berchemia, Paliurus*** and ***Ziziphus.***

With respect to the concept of the genera *Berchemiella* and *Berchemia,* there were two different ideas among a number of taxonomists. H. Koidzumi, J. Ohwi and S. Kitamura place the former in ***Berchemia*** as a section, but on the contrary, T. Nakai, T. Yamazaki and K. Suessenguth consider ***Berchemiella*** and ***Berchemia*** as two separate genera. The data from pollen morphology support the latter treatment.

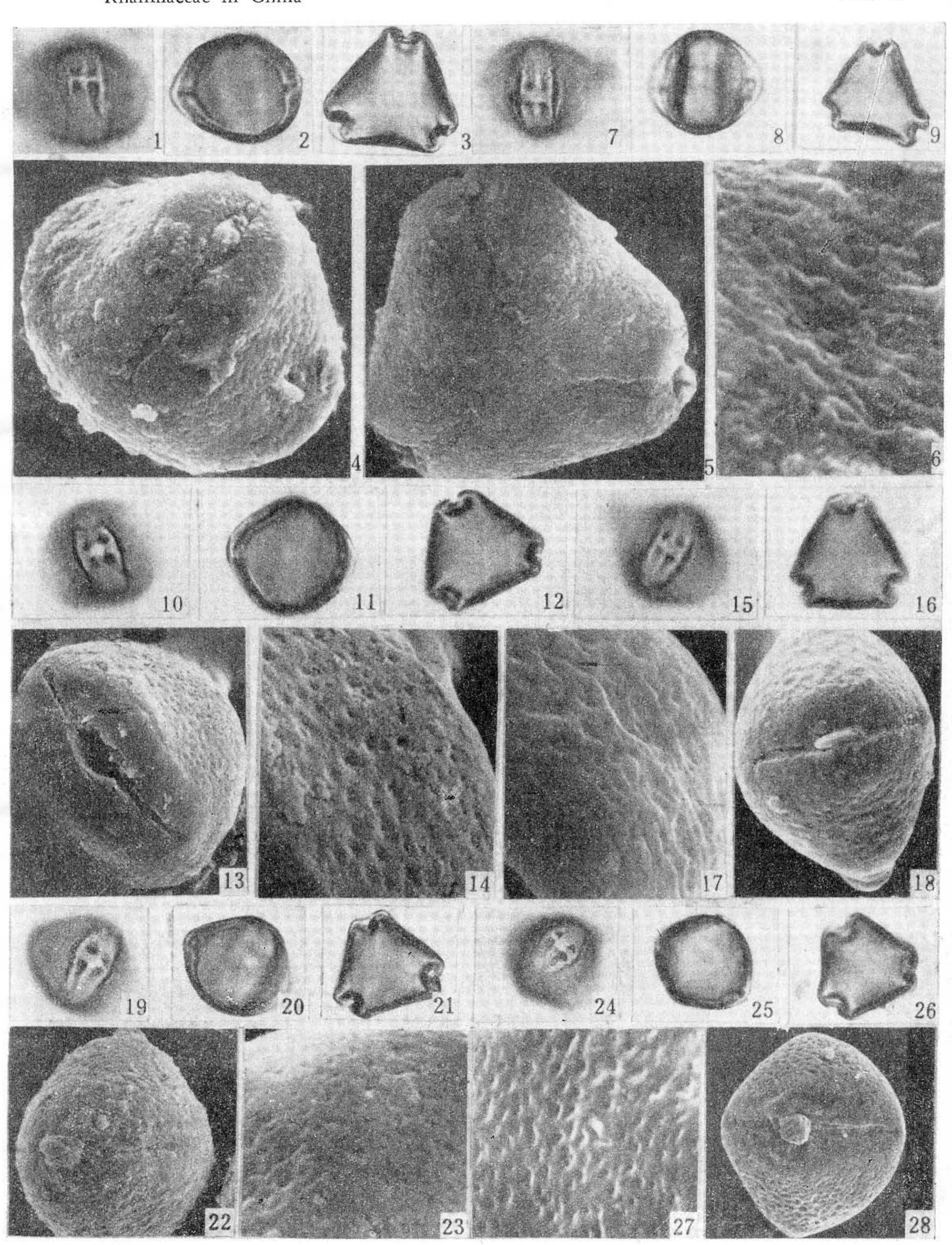
Berchemia is closely related to ***Berchemiella, Chaydaia*** and ***Rhamnella*** in the habit and the floral morphology, but differs from the others by its disc well-developed, enlarged and becoming cup-shaped in fruit. They are also different from each other in the characters of pollen grains.

T. Yamazaki places the genus *Chaydaia* in *Rhamnella* as a section, but according to the pollen morphology to treat ***Chaydaia*** and ***Rhamnella*** as two independent genera woild be reasonable.

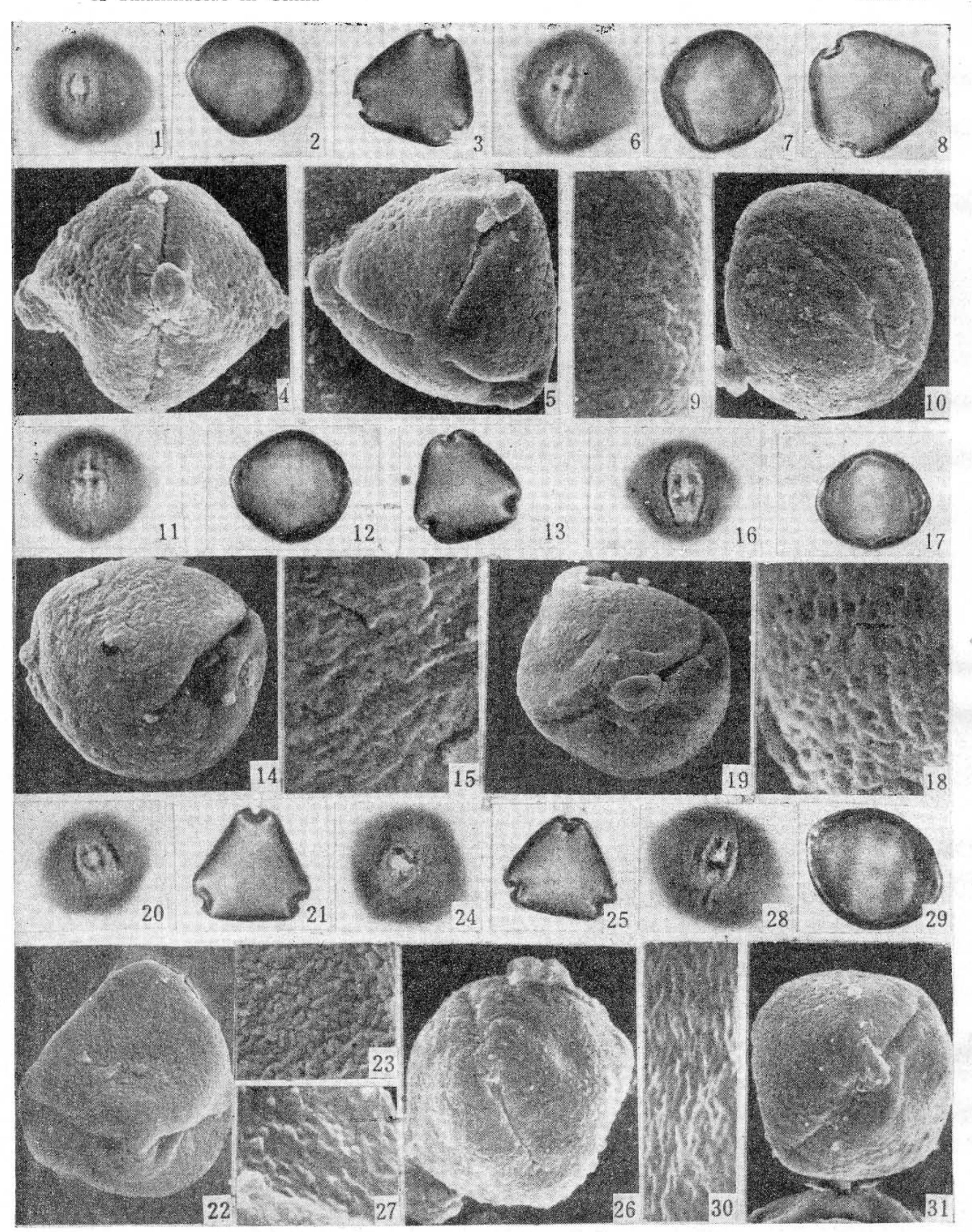
Key words pollen morphology; Zizipheae; Rhamnaceae; H-shape



1—5 *Berchemia lineata*; 6—11 *B. yunnanensis*; 12—16 *B. flavescens*; 17—22 *B. hispida*; 23—28 *B. huana*; 29—33 *Chaydaia rubrinervis* (LM ×1000; SEM 4, 9, 10, 32, ×2100; 15, 20, 21, 26, 27, ×2400; 5, 11, 16, 22, 28, 31, ×6000)



1—6 *Berchemiella berchemiaefolia*; 7—9 *B. wilsonii*; 10—14 *Rhamnella franguloides*; 15—18 *Rh. forestii*; 19—23 *Rh. martinii*; 24—28 *Rh. wilsonii* (LM×1000; SEM 4,5,×1800; 14,17,23,27,×6000)



1—5 *Ziziphus incurva*; 6—10 *Z. rugosa*; 11—15 *Z. jujuba*; 16—19 *Z. attopensis*; 20—23 *Paliurus hirsutus*; 24—27 *P. hemsleyanus*; 28—31 *P. ramosissimus* (LM ×1000; SEM 4,5,10, 14, 19, 22,26, 31, ×2100; 9,15,18,23,27,30, ×6000)